

カストロフィ・ボンドのトリガー選択と 損害保険契約ポートフォリオ

諏 澤 吉 彦

目 次

1. はじめに
2. 市場代表度および市場占有度による保険契約ポートフォリオ分析モデル
3. 巨大損失ファイナンスのコーディネーションの実態
4. 補完的カストロフィ・ボンドのトリガーベースの検討
5. むすびにかえて

1. はじめに

近年の自然災害や人為的災害の頻発に伴い、損害保険会社にとって巨大損失への対応が重要になっている。それと同時に、巨大損失ファイナンスのための手法は、従来の再保険だけでなく、カストロフィ・ボンドなど新たな手法の登場により多様化している。このように保険会社の選択の幅が広がったにもかかわらず、最適な手法を採用するための基準は必ずしも確立されているわけではなかった。これまで、諏澤（2004）において、保険会社が巨大損失ファイナンスを行う際に、多様な手法のなかから最適なものを選択するための理論的枠組みの構築を試みるとともに、Suzawa and Yoneyama（2004）では、その枠組みに基づき、実際のデータを用いて、各損害保険会社の火災保険契約ポートフォリオに対して、再保険またはカストロフィ・ボンドのいずれの手法を手当てすべきかを検討した。これらは、保険会社が元受保険契約ポートフォリオに対して単一のファイナンス手法を手当てすることを前提とした検討であった。しかしながら、カストロフィ・ボンドなど新たなファイナンス手法は、従来の伝統的な再保険の補完として試行されているものであり、現状においても再保険が最も有効なリスク分散手段であることに変わりがない¹⁾。

そこで、本稿においては、後述するように現在再保険と並んで主要な巨大損失ファイナンス手法となっているカストロフィ・ボンドに注目し、損害保険会社が自社の元受保険契約ポートフォリオに再保険手当てを行ったうえで、さらにカストロフィ・ボンドを補完的に利用する場合に、どのようなトリガーベースを選択すべきかについて、各社の決算データを用いて検討していく。

1) トーア再保険株式会社（1999），p. 478.

2. 市場代表度および市場占有度による保険契約ポートフォリオ分析モデル

(1) 市場代表度・市場占有度の導出

本節においては、分析に用いるモデルの概要について、諏澤 (2004)²⁾ および Suzawa and Yoneyama (2004)³⁾ における検討に基づいて述べる。

Doherty (2000a)⁴⁾ は、巨大損失ファイナンスにおけるベシスリスクを測定するために、保険契約ポートフォリオの特徴を把握する指標の導出を試みている。すなわち、損害保険会社がファイナンスの対象としようとしている自社の保険契約ポートフォリオ i のベシスリスクが、ポートフォリオ i の被った損失と、インデックスすなわち市場全体のポートフォリオ m の損失との相関係数 r_{im} と負の比例関係にあるとした。そのうえで、ポートフォリオ m からポートフォリオ i を除いたものをポートフォリオ j とし、それぞれの損失の標準偏差 σ_i , σ_m および σ_j , そしてポートフォリオ i と j の損失の相関係数 r_{ij} を用いて、ベシスリスクを以下のとおり定式化した⁵⁾。

$$\begin{aligned} b &= 1 - r_{im} = 1 - (\sigma_i / \sigma_m + r_{ij} \sigma_j / \sigma_m) \\ &= (1 - r_{ij} \sigma_j / \sigma_m) - \sigma_i / \sigma_m \end{aligned}$$

Doherty (2000a) は、上記式における第1項 $(1 - r_{ij} \sigma_j / \sigma_m)$ を代表リスク (representation risk)、第2項 (σ_i / σ_m) を市場占有リスク (market share risk) と定義し、前者は、その他の条件が一定であれば、ポートフォリオ i の分散の程度が市場全体のそれに近ければそれだけ0に接近するいっぽうで、後者の値は、ポートフォリオ i の市場占有率が高ければ高いほど1に接近するとした。ベシスリスクはこれらの差によって求められ、代表リスクが低く、市場占有リスクが高ければその値は小さくなる。

諏澤 (2004) では、Doherty (2000a) が定義した代表リスクを構成する要素である $(r_{ij} \sigma_j / \sigma_m)$ に注目し、ポートフォリオ i の分散の程度が市場全体に近ければ近いほどこの値が1に接近すること

2) 諏澤 (2004), pp. 135-161.

3) Suzawa and Yoneyama (2004), pp. 1-15.

4) Doherty (2000a), pp. 596-598, 625-627.

5) すなわちポートフォリオ i , m および j の各ポートフォリオの損失を L_i , L_m および L_j とすると、これらの関係は以下のとおりとなる。

$$L_m = L_i + L_j$$

そこで、 L_i と L_m の共分散 $\text{Cov}(L_i, L_m)$ は、次のように表される。

$$\text{Cov}(L_i, L_m) = \text{Cov}(L_i, L_i + L_j) = \text{Cov}(L_i, L_i) + \text{Cov}(L_i, L_j)$$

これを、 L_i と L_m の相関係数 r_{im} , L_i , L_m および L_j の標準偏差 σ_i , σ_m および σ_j , そして L_i と L_j の相関係数 r_{ij} に置き換えると、以下のとおり表される。

$$r_{im} \sigma_i \sigma_m = \sigma_i^2 + r_{ij} \sigma_i \sigma_j$$

$$r_{im} = (\sigma_i^2 + r_{ij} \sigma_i \sigma_j) / (\sigma_i \sigma_m) = \sigma_i / \sigma_m + r_{ij} \sigma_j / \sigma_m$$

これを、代入することで本文に示した定式が得られる。

に注目した⁶⁾。さらに、これに市場占有リスクを合わせれば、2つの要素は、市場代表と市場占有の程度をそれぞれ表す指標とみることができ、それぞれ市場代表度および市場占有度と定義した。

(2) 市場代表度・市場占有度とリスク要素の関係

諏澤（2004）において述べたとおり、保険契約ポートフォリオの市場代表度と市場占有度は、巨大損失ファイナンス契約の取引コストを増加させるリスク要素（risk element）を左右する⁷⁾。巨大損失ファイナンスのリスク要素の種類については、Doherty（2000a）⁸⁾ および American Academy of Actuaries（1999）⁹⁾ が議論しているが、なかでもベシスリスクと、損害保険会社自身のモラルハザードが重要となる。市場代表度が高ければ当該保険契約ポートフォリオの分散の程度が市場全体のそれにより類似していることからベシスリスクは低く、反対にこれが低ければベシスリスクは高くなる傾向を示す。いっぽう、市場占有度が高ければ当該ポートフォリオを保有する損害保険会社がインデックスを左右することも可能となるためモラルハザードは高くなり、反対にこれが低いとモラルハザードは低くなる。

(3) ポートフォリオの類型とファイナンス手法の適合範囲

これら市場代表度および市場占有度を2軸に展開したダイアグラムを用いることにより、典型的な4種類の保険契約ポートフォリオのグループを想定することができる。そして、それぞれのグループの特徴、ベシスリスクおよびモラルハザードの相対的水準を示せば、図1のとおりとなる¹⁰⁾。さらに、Suzawa and Yoneyama（2004）¹¹⁾ において検討した再保険およびトリガーベース別カタストロフィ・ボンドの適合範囲を図1に重ね合わせると、図2のとおりとなる。

グループ1に属する保険契約ポートフォリオは、市場代表度が高いためベシスリスクは深刻とならず、同時に市場占有度も高いため、これを保有する保険会社は、ロスコントロール・サービスを低コストで自ら行い得るだけの規模を有している場合が多いと考えられる。したがって、このグループには、業界損失インデックス・ベースのカタストロフィ・ボンドが適合するといえる。ただ

6) 諏澤（2004），p. 154.

7) 諏澤（2004），pp. 154–155.

8) Doherty（2000a），pp. 596–599.

9) American Academy of Actuaries（1999），pp. 9–15. これによると、ベシスリスクとは、損失発生時に保険会社がファイナンス手法から回収することができる金額と、その対象となった元受保険契約に支払う保険金の額との間に差が生じるおそれがあることをいい、また、モラルハザードは、ファイナンス手法による保護の存在により、保険会社の損失縮小へのインセンティブが弱まることをいう。

10) 諏澤（2004），pp. 155–158.

11) Suzawa and Yoneyama（2004），pp. 7–10. ここでの検討においては、カタストロフィ・ボンドのトリガーベースを、支払額が元受契約における支払保険金に基づいて決定されるインデムニティ・ベース、業界合計の支払保険金に基づいて決定される業界損失インデックス・ベース、シミュレーション・モデルによる推計値に基づいて決定されるモデル・ベース、そして地震の震度やハリケーンの強度などの物理的パラメータに基づいて決定されるパラメータ・ベースの4種類に分類した。本稿においても、この分類に従って検討を行う。



図1 市場代表度・市場占有度からみた保険契約ポートフォリオの分類

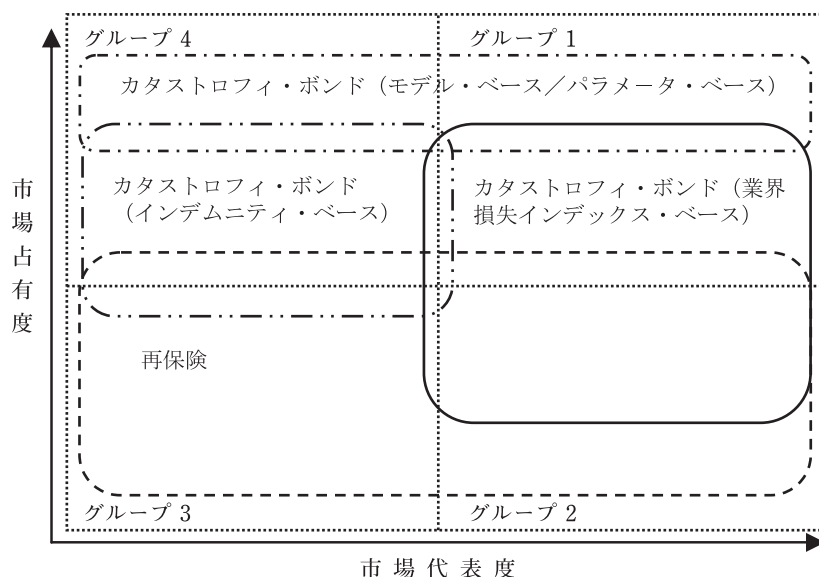


図2 市場代表度・市場占有度からみた巨大損失ファイナンス手法の適合範囲

し、市場占有度が支配的に高い場合は、当該保険契約ポートフォリオを保有する損害保険会社がインデックスの水準を左右することも可能となり、モラルハザードの問題が生じるため¹²⁾、パラメータ・ベースまたはモデル・ベースのカタストロフィ・ボンドを用いるべきかもしれない。グループ2の保険契約ポートフォリオは、ベイシスリスク、モラルハザードともに低いため、これには業界

12) ファイナンス手法からの支払額が、業界合計損失をインデックスとして決定される場合、それをコントロールすることが可能なほど当該損害保険会社の保有する保険契約ポートフォリオの規模が大きければ、その行動がインデックスを上昇させる方向に変化するおそれがある。なぜなら、損失縮小努力水準を低下させ保険金支払が増加しても、同時にインデックスも上昇するため、その損害保険会社は追加的損失負担の一部を免れることができるからである。

損失インデックス・ベースのカタストロフィ・ボンドが適合する。しかしながら、市場占有度が極めて低い保険契約ポートフォリオを保有する損害保険会社は、再保険を利用することにより、各種ロスコントロール・サービスを再保険会社から受けるほうが有利な場合もあろう。グループ3に対しては、業界損失インデックス・ベースの手法を用いたのではベシスリスクが高くなり過ぎるおそれがあるとともに、これを保有する損害保険会社の規模が小さい場合が多いと考えられるため、インデムニティ・ベースである再保険を利用し、ロスコントロール・サービスを再保険会社から受けることが適切であると考えられる。そして、グループ4に対しては、業界損失インデックス・ベースを用いたのではベシスリスクが高くなるおそれがあるいっぽうで、これを保有する損害保険会社の規模が、ロスコントロールを低コストで自ら行い得る程度に大きい場合が多いと考えられるため、インデムニティ・ベースのカタストロフィ・ボンドが有利であろう。また、自社の保険契約ポートフォリオを構成する個々のエクスポージャーの特性が均質であれば、発生し得る損失を推計するためのモデルの構築や、損失に影響を及ぼすパラメータの特定が比較的容易であると考えられ、モデル・ベースまたはパラメータ・ベースのカタストロフィ・ボンドも利用可能であると考えられる。

3. 巨大損失ファイナンスのコーディネーションの実態

これまでの検討は、保険会社が、自社の保険契約ポートフォリオについて、単一の巨大損失ファイナンス手法を手当てすることを前提としたものである。しかしながら、実際に損害保険会社は、複数の手法を組み合わせることもできる。たとえば損失の額が低いレイヤーに再保険を設定し、より高額のレイヤーにカタストロフィ・ボンドを手当てすることなどが挙げられる。このことから本節では、実際に損害保険会社の巨大損失ファイナンスが、どのように行われているのかを見ていく。

(1) 巨大損失ファイナンスとしての再保険コーディネーション

損害保険会社の巨大損失ファイナンスにおいて、伝統的には再保険が利用されてきた。トーア再保険株式会社(1999)によると、火災保険分野においては、高額契約に対するサープラス特約と任意再保険を手当てしたうえで、風水災などの巨大損失リスクに対処するために超過損害額再保険を組み合わせることが主要な再保険のコーディネーションとなっている¹³⁾。

また、自動車保険においては保険金額無制限の対人・対物賠償責任保険、バスの乗客を対象とした搭乗者傷害保険、そして風水災をカバーする車両保険に対して超過損害額再保険が主に手当てされている¹⁴⁾。

13) トーア再保険株式会社(1999), p. 345.

14) トーア再保険株式会社(1999), p. 346.

傷害保険については、たとえば団体旅行に対する保険契約など予めリスク集積の程度を把握しやすい場合には、サープラス特約再保険に併せて、任意再保険または超過損害額再保険が手当てされている。また、航空機事故や自然災害など、不特定多数の元受保険契約に保険金を支払わなければならない場合に備えて、超過損害額再保険が一般的に利用されている。航空機事故や地震のように予めリスク集積の程度を把握し得ないものに対しては、やはり超過損害額再保険の手当てが、最も基本的な対処方法となっている¹⁵⁾。

(2) カタストロフィ・ボンドの利用状況

しかしながら、再保険が損害保険会社にとって常に入手可能であるとは限らない。とくに1990年代以降の大規模自然災害の発生は、再保険市場キャパシティの縮小をもたらし、このことを契機にいわゆる代替リスク移転と呼ばれる新たな巨大損失ファイナンス手法が開発され利用されるようになっていった。これらの手法のなかで、シカゴ商品取引所などに上場されていたカタストロフィ・オプションの取引が、契約設計の自由度の低さなどから大幅に増加することなく¹⁶⁾、ついに2000年に停止されたのに対して、カタストロフィ・ボンドは、現在も多くの保険・再保険会社により利用されている。Guy Carpenter (2007)によると、後述する米国の保険会社 United Services Automobile Association (以下、USAA という) や、スイス再保険会社などが、特定目的会社をとおしてカタストロフィ・ボンドを発行した例が見られ¹⁷⁾、それ以外の利用も含む未決済リスク資本総額は、図3のとおり近年著しく増加しており2007年末現在において137億ドルを超えている¹⁸⁾。このように、カタストロフィ・ボンドは、新たな巨大損失ファイナンス手法のなかでも、とくに利用が拡大している。このことから、次節においては、損害保険会社が巨大損失ファイナンスを行う際に、再保険をベースとしながらさらにカタストロフィ・ボンドを補完的に利用することを想定し、その際にトリガーベースをどのように設定すべきかについて、損害保険会社各社の保険契約ポートフォリオ分析をとおして検討を行う。

4. 補完的カタストロフィ・ボンドのトリガーベースの検討

(1) 対象保険種目

検討の対象となる保険種目として、収入保険料規模が大きく、損害保険会社の経営に与える影響も大きいと考えられる火災・地震保険、自動車保険¹⁹⁾ および傷害保険を取り上げる。これらの保険

15) トーア再保険株式会社 (1999), p. 347.

16) 再保険研究会 (2003), p. 29.

17) Guy Carpenter (2007), pp. 39–43.

18) Guy Carpenter (2007), pp. 5–6.

19) ここでは、自賠償保険を除きたいわゆる任意自動車保険を指す。

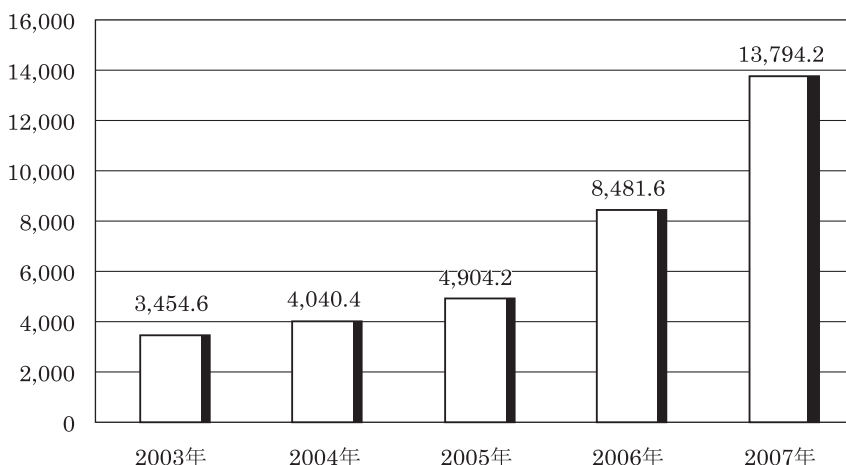


図3 カタストロフィ・ボンドの未決済リスク資本の推移 (百万ドル)

出典：Guy Carpenter (2007), pp. 5-6 をもとに作成。

火災保険 (含 地震保険) 1兆4551億円 (17.1%)	自動車保険 3兆5185億円 (41.2%)	傷害保険 1兆2937億円 (15.2%)	新種 保険 8292億円 (9.7%)	自賠責 保険 1兆1290億円 (13.2%)
海上・運送保険 3037億円 (3.6%)				

図4 元受正味保険料の保険種目別構成比 (2006年度)

注. 社団法人日本損害保険協会 (2007), pp. 12-13 をもとに作成。積立型保険が販売されている保険種目においては、積立保険料を含んでいる。

種目の収入保険料規模は、図4のとおり順にそれぞれ約17パーセント、約41パーセント、約15パーセントとなっており、3種目を合わせた保険料は全種目合計の7割を超えている²⁰⁾。さらに、以下に述べるように、これらの保険種目において契約引受けを行うことにより、損害保険会社は巨大損失リスクにさらされることとなり、その対応が重要である。

①火災・地震保険における巨大損失リスク

火災保険においては、1961年に住宅総合保険が発売されて以来、各種の総合保険が順次開発され、現在においては、個人分野、企業分野双方において大規模自然災害などによる損害を対象とする総合型の商品が主流になっている²¹⁾。また、火災保険の地震危険拡張担保特約などのかたちをとっている企業分野の地震保険はもとより、火災保険の特約として付帯する個人の住宅を対象とした地震保険についても、政府による再保険制度が設けられているものの、各損害保険会社の負担分も少な

20) 社団法人日本損害保険協会 (2007), pp. 12-13.

21) 損害保険料率算出機構 (2005), pp. 35-37.

くなく²²⁾、巨大損失リスクが存在するといえる。

②自動車保険における巨大損失リスク

自動車保険については、それに含まれる車両保険が1960年代から1970年代に、前述の火災保険についてもみられた担保リスクの拡大の流れのなかで、地震・噴火・津波を除いて、台風・洪水・高潮などの自然災害を原因とする損失を対象とするようになっていく²³⁾。また、対人・対物賠償責任保険についても、自動車事故被害者が重度後遺障害となった場合や、自動車が建物や列車などと衝突した場合、また、相手側の自動車の積荷が高額でありそれが損傷を受けた場合には、損害賠償額がきわめて高額となるおそれもある。たとえば、1件の事故における損害賠償額として、人身事故においては約3億6000万円²⁴⁾が、また、物損事故については約2億6000万円²⁵⁾が認定された例も見られる。対人・対物賠償責任保険の契約状況をみると、保険金額無制限の割合が高く²⁶⁾、このことから、自然災害による損失を対象としていない対人・対物賠償責任保険においても、損害保険会社は巨大損失を被るリスクにさらされているといえることができる。さらに、搭乗者傷害保険についても、バスなどが関わる事故が発生した場合、多数の乗客が同時に死傷することが考えられ、支払保険金が高額となるおそれがある。

③傷害保険における巨大損失リスク

傷害保険についても、洪水などの自然災害はもとより、大火災や爆発などの人為的災害によって同時に多数の被保険者が傷害を負い、損害保険会社が多額の保険金を支払わなければならないおそれもある。時間・場所を限定して不特定多数の被保険者を対象として付保する契約を販売する損害保険会社もあり²⁷⁾、多数の被保険者が同時に負傷するような事故が発生すれば巨大損失を被るおそれがある。また、国内・海外旅行傷害保険においては、とくに航空機事故や、渡航先での自然災害の発生などにより多数の被保険者が死傷することが考えられる。さらに、一般に疾病をカバー

22) 損害保険料率算出機構（2008），p. II-30 によると，2008 年 4 月現在，地震保険法施行令および施行規則により，総損害額が 1100 億円までの場合はその 100 パーセントを損害保険会社が負担し，それ以上 1 兆 7300 億円までの場合は政府と損害保険会社で折半し，さらにこれを超えた場合は 95 パーセントを政府が，5 パーセントを保険会社がそれぞれ負担することとなっている。

23) 損害保険料率算出機構（2006），p. 177 によると，1960 年代半ばまでは天災危険全般が免責とされていたが，1965 年から台風・洪水・高潮・地震・噴火・津波が免責事由として列举されるようになった。さらに 1975 年には，台風・洪水・高潮が免責事由から削除された。

24) 東京地方裁判所 平成 16 年 6 月 29 日判決 平成 13 年（ワ）第 17934 号。これは，被害者である大学院生が，交通事故により後遺障害となった事例である。

25) 神戸地方裁判所 平成 6 年 7 月 19 日判決 昭和 60 年（ワ）第 1882 号。これは，貨物自動車の積荷（呉服，洋服および毛皮）が損害を被った事例である。このほか，被保険自動車が店舗，ビルまたは列車と衝突したことによって賠償額が高額となった事例も見られる。

26) 損害保険料率算出機構（2008），pp. 27-28 によると，2006 年度において対人賠償責任保険に保険金額無制限を付した契約の割合は 98.7 パーセントとなっている。同様に，対物賠償責任保険についても，保険金額の高額化が進んでおり，同年度において 77.1 パーセントが保険金額無制限となっている。

27) たとえば映画館などの施設への入場者全員について当該施設入場中の傷害に限定してカバーする傷害保険や，行事参加者全員について参加中の傷害に限定してカバーするものも販売されている。

する海外旅行傷害保険については、近年の感染症リスクの高まりによっても、多数の保険金請求が同時に行われる事態も起こり得るといえる。

(2) 基礎データ

前述の市場代表度および市場占有度を計算するために、損害保険会社の決算データから正味支払保険金および元受正味保険金を用いることとした²⁸⁾。すなわち、再保険取引後の正味保有ベース保険契約ポートフォリオの分析を行うために、第1節で述べた分析モデルにおける個々の損害保険会社が自社のポートフォリオ i から被った損失²⁹⁾を表すものとして、正味支払保険金を用いた。これは、元受正味保険金に受再正味保険金を加算し、さらに出再による回収保険金を差引いたものであり、再保険手当てを行った後に損害保険会社が実質的に負担する損失を示しているとみなすことができる。いっぽう、再保険取引後であっても、業界合計の元受保険契約からの損失の額が通常インデックスとして用いられるため、市場全体の保険契約ポートフォリオ m からの損失は、各種目における国内損害保険会社合計の国内元受正味保険金を用いた。したがって、市場全体から自社分を除いた保険契約ポートフォリオ j からの損失は、国内元受正味保険金ベースの対象会社合計損失から、正味支払保険金ベースの各社の損失を差引いて計算した。

これら3種類のポートフォリオからの損失の標準偏差 ($\sigma_i, \sigma_m, \sigma_j$)、そしてポートフォリオ i およびポートフォリオ j 間の相関係数 (r_{ij}) を計算するために、保険業法改正が行われた1996年度から直近2006年度のデータを用いた³⁰⁾。また、分析対象期間をとおして、わが国において各保険種目の契約引受けを行う国内損害保険会社のデータを用いた。保険会社数は、火災・地震保険および自動車保険については18社、傷害保険については19社となった³¹⁾。

(3) 計算結果に基づく保険契約ポートフォリオ・グループ別分析

市場代表度と市場占有度を個々の損害保険会社のデータに基づき計算し、表1の数値を得た。これらを2軸に展開し、各社の火災・地震、自動車および傷害保険の保険契約ポートフォリオをプロッ

28) データは全て株式会社保険研究所『インシュアランス 損害保険統計号』(1997年版～2007年版)に基づいた。元受正味保険金については、損害保険会社が、日本国内において引受けた契約に限定するために国内元受正味保険金を用いた。

29) 前掲注5に示した計算式における L_i を指す。以下同様に、ポートフォリオ m からの損失は L_m を、ポートフォリオ j からの損失は L_j を指す。

30) 1996年4月1日の保険業法改正にともない、損保・生保相互参入、保険料率算出団体制度の見直し、保険商品・料率の届出制の導入などの規制緩和が行われ、市場環境は大きく変化したため、分析対象期間を1996年度以降に限定した。

31) 合併した損害保険会社の過去におけるデータは、2008年4月現在の事業単位に合算した。具体的には、傷害保険については東京海上日動火災、損保ジャパン、三井住友、日本興亜、ニッセイ同和、あいおい損害保険、日新火災、富士火災、共栄火災、セコム損害保険、朝日火災、大同火災、セゾン自動車火災、ジェイアイ傷害、アリアンツ火災、エース損害保険、スミセイ損害保険、明治安田および日立キャピタル損害保険の19社、火災・地震保険および自動車保険については日立キャピタル損害保険を除く18社である。

表1 保険種目別の市場代表度・市場占有度

ポートフォリオ	火災・地震保険		自動車保険		傷害保険	
	市場代表度	市場占有度	市場代表度	市場占有度	市場代表度	市場占有度
A	0.7918	0.1898	0.6853	0.2963	0.5256	0.2510
B	0.8323	0.1349	0.3270	0.3104	0.7188	0.2061
C	0.8151	0.1493	0.4243	0.2303	0.6351	0.2146
D	0.8597	0.0893	0.3969	0.1095	0.7426	0.1503
E	0.8796	0.0449	0.4468	0.1863	-0.4467	0.0705
F	0.1757	0.0736	0.3627	0.1890	0.4390	0.2043
G	0.9107	0.0147	0.1827	0.0314	0.5673	0.0296
H	0.7186	0.0161	-0.3389	0.1706	0.8164	0.0840
I	0.5772	0.0063	-0.2247	0.0313	-0.3086	0.1444
J	0.8878	0.0069	0.8525	0.0033	-0.2097	0.0065
K	0.8844	0.0041	-0.1835	0.0050	0.8213	0.0024
L	0.0964	0.0019	0.7838	0.0055	0.0044	0.0023
M	0.6215	0.0004	0.1144	0.0112	-0.5815	0.0150
N	0.4813	0.0002	-0.2097	0.0014	-0.0961	0.0289
O	0.5924	0.0005	0.3951	0.0020	0.2805	0.0027
P	0.5413	0.0032	-0.5203	0.0237	0.4215	0.0715
Q	0.5131	0.0041	0.7747	0.0419	-0.3032	0.0489
R	0.3212	0.0019	0.2488	0.0602	-0.3520	0.0577
S	—	—	—	—	-0.4179	0.0305
平均	0.6389	0.0412	0.2510	0.0950	0.1714	0.0853

注. 各損害保険会社のポートフォリオを、以下のアルファベットで表示した。以下図5、図6および図7においても同じ。

A：東京海上日動火災，B：損保ジャパン，C：三井住友，D：日本興亜，E：ニッセイ同和，F：あいおい損害保険，G：日新火災，H：富士火災，I：共栄火災，J：セコム損害保険，K：朝日火災，L：大同火災，M：セゾン自動車火災，N：ジェイアイ傷害，O：アリアンツ火災，P：エース損害保険，Q：スミセイ損害保険，R：明治安田，S：日立キャピタル損害保険

トすると、図5、図6および図7のとおりとなる。そして、各保険種目において市場代表度・市場占有度のそれぞれの平均値を基準として、保険契約ポートフォリオをグループ1から4に分類し、各グループの分析を次のとおり行った。

①グループ1（市場代表度・市場占有度ともに高いグループ）

グループ1には、保険種目に共通してポートフォリオA、B、CおよびDが属しているとみることができる。これらを保有する損害保険会社は、全国的に契約引受けを行い、多種類の保険商品を多様な顧客層に販売し、高度に分散した大規模の保険契約ポートフォリオを構築していると考えられる。このため市場代表度が十分に高く、業界損失インデックス・ベースのカタストロフィ・ボンドを用いてもベシスリスクは深刻とならない。また、既に再保険を手当てしているため、そのモニタリング機能により、火災保険および傷害保険におけるポートフォリオAのように市場占有度

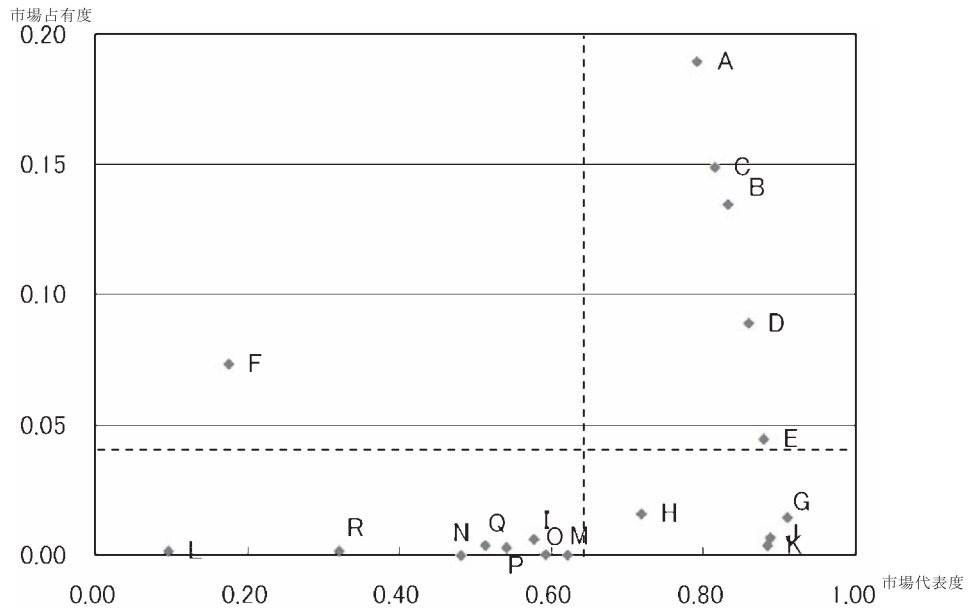


図5 火災・地震保険契約ポートフォリオの市場代表度・市場占有度（再保険取引後）
注. 図中の破線は、各指標の平均値を示す。以下図6および図7においても同じ。

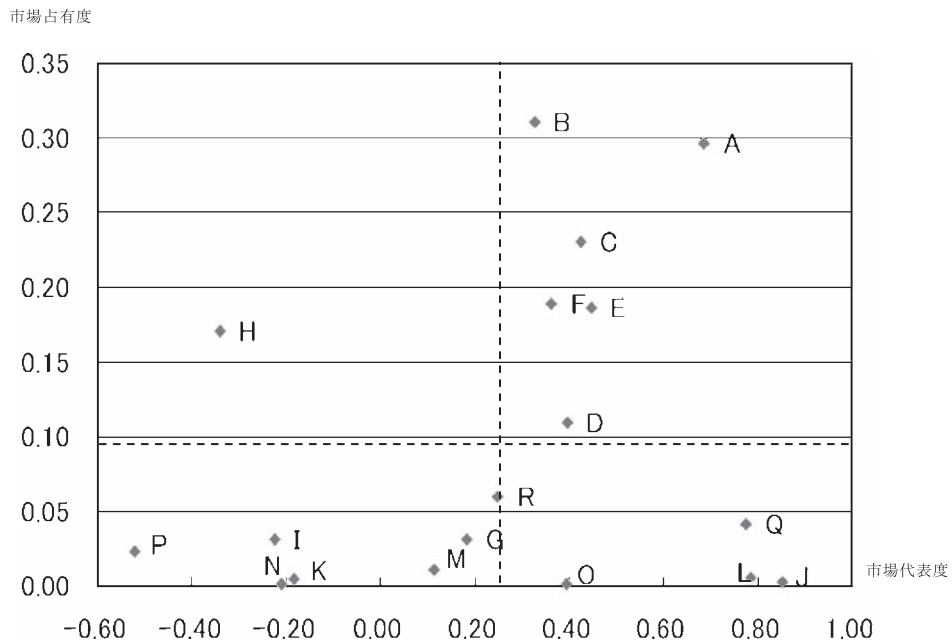


図6 自動車保険契約ポートフォリオの市場代表度・市場占有度（再保険取引後）

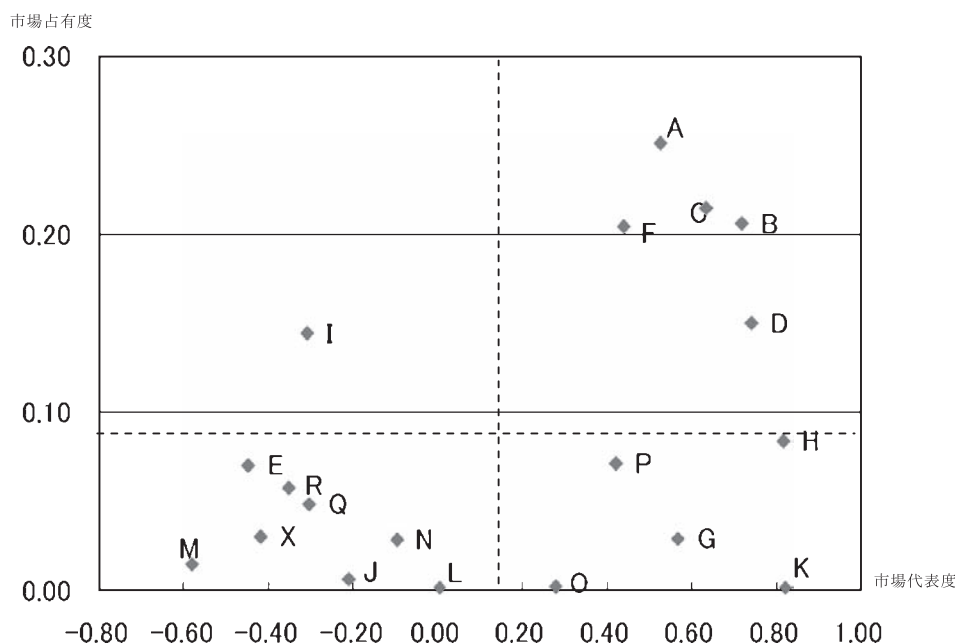


図7 傷害保険契約ポートフォリオの市場代表度・市場占有度（再保険取引後）

が支配的に高い場合であっても、カタストロフィ・ボンド単独で用いたときに懸念されるモラルハザードの問題が顕在化しない。このことについては、Doherty (2000b) が、前述の USAA が発行するカタストロフィ・ボンドの分析を行っている³²⁾。このカタストロフィ・ボンドは、モラルハザードが潜在するインデムニティ・ベースのものであるが、USAA は保有する保険契約ポートフォリオを複数のレイヤーに分割し、その一部に再保険を手当てしている。投資家がこのカタストロフィ・ボンドをすすんで購入したのは、再保険会社が USAA に対して行うモニタリングにフリーライドしているからであるとも見ることができる。

②グループ2（市場代表度が高く市場占有度が低いグループ）

グループ2には、保険種目によって違いはあるものの、規模が比較的小さいにも関わらず、分散の程度が市場全体のそれに類似している保険契約ポートフォリオが属している。これらは、ベシスリスクが比較的低いことに加え、市場占有度が低くモラルハザードの問題が顕在化しにくいいため、理想的に業界損失インデックス・ベースの手法が適合するといえる。仮に、単一のファイナンス手法を利用すると仮定すれば、火災保険および傷害保険におけるポートフォリオ K や自動車保険における J などのように、市場占有度が極めて低いものについては、カタストロフィ・ボンドは必ずしも適切な選択肢とはいえない。なぜなら、これらの保険契約ポートフォリオを保有する損害保険会社の当該保険種目における引受契約数は少なく、元受保険契約に対するロスコントロールなどを

32) Doherty (2000b), p. 536.

自ら費用効率的に行えない場合があるからである。しかしながら、再保険と組み合わせて利用することにより、再保険会社から同様のサービスを受けられるため、市場占有度の低い保険契約ポートフォリオについても、カタストロフィ・ボンドを手当てすることが可能となる。

③グループ3（市場代表度・市場占有度ともに低いグループ）

グループ3は、保険種目によってそれに含まれる保険契約ポートフォリオが大きく異なるが、いずれも規制緩和後新規に参入した会社や、特定の地域・契約者層に特化したものなど比較的小規模の損害保険会社が引受けたポートフォリオが含まれる。市場代表度が低いこれらの保険契約ポートフォリオに、業界損失インデックス・ベースのカタストロフィ・ボンドを手当てしたのではベシスリスクが高くなるおそれがある。そのため、インデムニティ・ベースのファイナンス手法を用いることが適当である。また、限定された地域を中心に契約引受けを行う損害保険会社のように、対象となるイベントや、エクスポージャーなどを特定しやすい場合は、損失推計のためのモデルの構築や、パラメータの特定も比較的容易な場合があると考えられる。このため、モデル・ベースやパラメータ・ベースの手法を利用することができるかもしれない³³⁾。

いずれの場合であっても、グループ2と同様に再保険を既に手当てしていることにより、各損害保険会社が自ら元受保険契約に対してロスコントロールを費用効率的に行うには規模が小さ過ぎたとしても、再保険会社から同様のサービスを受けられるため、カタストロフィ・ボンドを追加的に利用することができる。

④グループ4（市場代表度が低く市場占有度が高いグループ）

グループ4には、火災保険におけるポートフォリオF、自動車保険におけるポートフォリオH、そして傷害保険におけるポートフォリオIが含まれると見ることができる。これらについては、分散の程度が市場全体と異なることによりベシスリスクが高くなるため、インデムニティ・ベースのカタストロフィ・ボンドを選択することが適当であると考えられる。また、選別的にアンダーライティングを行うダイレクトライターにしばしば見られるように、ポートフォリオを構成する個々の保険契約のリスク特性が均質であれば、グループ3と同様にモデル・ベースまたはパラメータ・ベースのカタストロフィ・ボンドも利用可能な場合があるといえる。

ただし、仮にこれらの保険契約ポートフォリオが、再保険取引前に他のグループに属し、再保険取引後にグループ4に移動したのであるとすれば³⁴⁾、特殊で大規模なリスクを保有に残したか、反

33) たとえば、大同火災のように台風の襲来確率が高い比較的狭い地域を中心に契約を引受けているような損害保険会社は、保有する契約が保険の目的としている特定の物件に適合する台風損失シミュレーション・モデルを用いて、台風による損失発生リスクを、モデル・ベースのカタストロフィ・ボンドにより効果的にヘッジすることも可能であろう。ただし、モデリングなどにかかるコストを含むカタストロフィ・ボンドの取引コストが、再保険のそれより低いことが前提となる。

34) このことは、Suzawa and Yoneyama (2004) において行った火災・地震保険における元受正味保険金ベースでの再保険取引前の分析において、グループ4に該当する保険契約ポートフォリオが現れなかったことから推測できる。

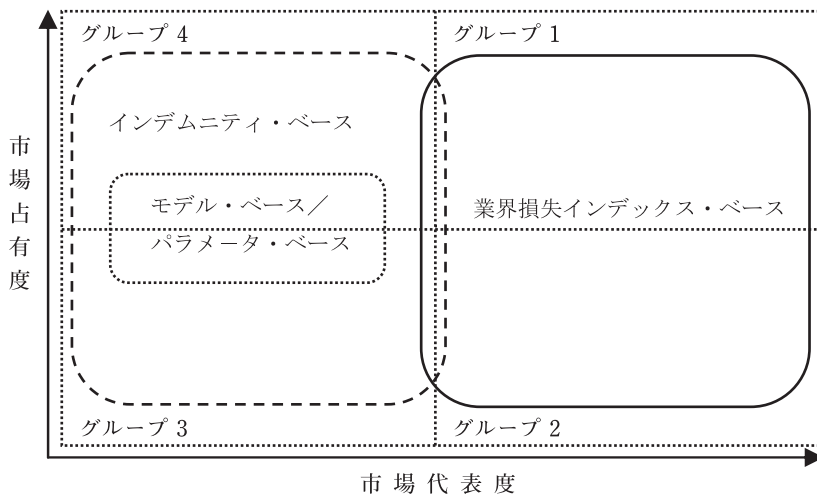


図8 追加的カストロフィ・ボンドのトリガーベースの適合範囲

対にそのような契約を受再したことが考えられる。本来リスク分散を行うことを目的とすべき再保険手当てによって、反対に市場代表度が低く、市場占有度が高い保険契約ポートフォリオを保有することとなった損害保険会社は、再保険コーディネーションの内容を精査し、出・受再方針を変更する必要があるかもしれない。

(4) 分析結果のまとめ

以上の検討を踏まえて、再保険に加えてカストロフィ・ボンドを補完的に手当てする場合の各種トリガーの適合範囲について、前掲図1のダイアグラムに重ねて示せば、図8のとおりとなる。すなわち、業界損失インデックス・ベースのカストロフィ・ボンドは、市場代表度が高くベシスリスクが低いグループ1およびグループ2に適合し、インデムニティ・ベースのカストロフィ・ボンドは、市場代表度が低くベシスリスクが高いグループ3および4に適合する。ただし、グループ3および4にしばしば見られるように、対象となるイベントやエクスポージャーなどを特定しやすい場合や、ポートフォリオを構成する個々の保険契約のリスク特性が均質である場合には、モデル・ベースやパラメータ・ベースのカストロフィ・ボンドも利用可能であろう。

また、今回の再保険手当てを前提とした検討において明らかとなったのは、本来投資家にとって損害保険会社のモラルハザードを防ぐ手立てがないために、あるいは、再保険のようなロスコントロール・サービスがないために、適用範囲が限定されていた業界損失インデックス・ベースおよびインデムニティ・ベースのカストロフィ・ボンドが、再保険をベースとしたことで、より広く利用可能となったことである。なぜなら、巨大損失ファイナンスの一部に再保険を組入れることにより、そのモニタリング機能をととしてモラルハザードの問題は縮小され、また、小規模の損害保険会社は再保険会社の各種サービスを楽しむことができるからである。これに伴い、モデル・ベースおよびパ

ラメータ・ベースのカタストロフィ・ボンドは、これらが本来対象とすべきであったグループ3および4に見られるような均質な保険契約ポートフォリオなどに適用できることとなる。

また、火災保険のグループ4において推測されたように、本来リスク分散を目的とすべき再保険取引の結果、市場代表度がかえって低下すると同時に、市場占有度が上昇することにより、ベイスリスクおよびモラルハザードの双方が深刻化しているような場合は、再保険取引内容を見直す必要性があるかもしれない。そのためにも、市場代表度および市場占有度による再保険取引前・後の分析を行うことは重要である。

5. むすびにかえて

1990年代以降、さまざまな代替リスク移転手法が登場し、なかでもカタストロフィ・ボンドの利用が徐々に増加している。しかしながら、損害保険会社の巨大損失ファイナンスにおいては、現在も再保険が主流であることに変わりがない。このような現状を鑑み、本稿では、損害保険会社が、巨大損失ファイナンスのために再保険に加えてカタストロフィ・ボンドを補完的に利用する際に、そのトリガーベースをどのように選択すべきかについて、検討を行った。そのために、ファイナンス手法の取引コストを上昇させるリスク要素のうちベイスリスクを左右する市場代表度、そして、モラルハザードに影響を及ぼす市場占有度の2つの指標を用い、損害保険会社各社の再保険取引後の保険契約ポートフォリオ分析を行った。

分析をとおして明らかとなったように、損害保険会社は、市場代表度と市場占有度に基づいて正味保有保険契約ポートフォリオの特徴を把握したうえで、自社の事業規模や個々の保険契約の均質性といった追加的情報を考慮することにより、取引コストを最小に抑えるカタストロフィ・ボンドのトリガーベースを選択することが可能となる。また、巨大損失ファイナンスに再保険を組み入れることで、そのモニタリング機能を活用することにより、損害保険会社自身のモラルハザードや事業規模の問題が縮小され、カタストロフィ・ボンド単独の場合に比べ、その利用範囲が拡大することもわかった。

いっぽうで、本稿に残された課題もある。ここでは、分析対象とした損害保険会社各社の火災・地震保険種目の決算データを用いているため、種目単位での分析を行うにとどまっている。しかし、現実の市場において、損害保険会社は、より細かな単位で巨大損失ファンナンス手当てを行っていると考えられる。したがって、引受地域別、引受物件の種類別や保険金額ランク別など、ファイナンスの手当てを行う単位で保険契約ポートフォリオ分析を行うことが必要となる。そのためには、損害保険会社が自社のデータを整備することはもちろんであるが、決算データよりも詳細な区分での業界合計損失インデックスを構築する方策についても、今後検討することが求められる。

参 考 文 献

- 再保険研究会 (2003) 『本邦および海外主要国における再保険事業の概況ならびに規制の動向』, 財団法人損害保険事業総合研究所.
- 社団法人日本損害保険協会 (2007) 『日本の損害保険 ファクトブック 2007』, 社団法人日本損害保険協会.
- 諏澤吉彦 (2004) 「保険経営における巨大損失ファイナンス手法の選択に関する考察」, 『損害保険研究』第66巻第2号, pp. 135–161.
- 損害保険料率算出機構 (2005) 『火災保険論』(2005年度版), 財団法人損害保険事業総合研究所.
- 損害保険料率算出機構 (2006) 『自動車保険論』(2006年度版), 財団法人損害保険事業総合研究所.
- 損害保険料率算出機構 (2008) 『自動車保険の概況』(平成19年度), 損害保険料率算出機構.
- 損害保険料率算出機構 (2008) 『日本の地震保険』(平成20年4月版), 損害保険料率算出機構.
- トーア再保険株式会社 (1999) 『再保険—その理論と実務』, 財団法人損害保険事業総合研究所.
- American Academy of Actuaries (1999) *Evaluating the Effectiveness of Index-based Insurance Derivatives in Hedging Property/Casualty Insurance Transactions*, American Academy of Actuaries, Index Securitization Task Force.
- Doherty, Neil A. (2000a) *Integrated Risk Management: Techniques and Strategies for Reducing Risk*, McGraw-Hill.
- Doherty, Neil A. (2000b) “Innovation in Corporate Risk Management: the Case of Catastrophe Risk” in *Handbook of Insurance*, edited by Georges Dionne, The Geneva Association, pp. 503–539.
- Guy Carpenter (2008) *The Catastrophe Bond Market at Year End 2007: The Market Goes Mainstream*, Guy Carpenter & Company, LLC.
- Suzawa, Yoshihiko and Takau Yoneyama (2004) “Optimal Choice of Catastrophe Loss Financing through Securitization for Japanese P/C Insurers,” *Hitotsubashi Journal of Commerce and Management*, Vol. 39, No. 1, pp. 1–15.

Trigger Design of Catastrophe Bonds and Non-Life Insurers' Business Portfolios

Yoshihiko SUZAWA

ABSTRACT

This study attempts to establish criteria for the optimal trigger-base selection of catastrophe bonds for property insurers after reinsurance transactions in consideration of a variety of business portfolios. In order to clarify the relationship between characteristics of insurers' business portfolios and risk factors of catastrophe bonds, degrees of portfolios' market representation and market share, respectively assuming basis risk and insurers' moral hazard, were measured based on financial data of Japanese non-life insurers of 1996–2006 period. Based on the result of the analyses, it was found that the appropriate trigger design varies depending on characteristics of business portfolios held by insurers. Moreover, insurers appear to further reduce the transaction cost of catastrophe loss financing attributable to their own moral hazard by combining reinsurance contracts with catastrophe bonds.